

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-180168

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	F I	
B 6 0 K 11/06		B 6 0 K 11/06	
1/04		1/04	Z
B 6 0 L 11/18		B 6 0 L 11/18	A
H 0 1 M 2/10		H 0 1 M 2/10	S
// H 0 1 M 10/50		10/50	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-348796

(22) 出願日 平成9年(1997)12月18日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 穴澤 誠

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 相高 和彦

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 渡辺 和典

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

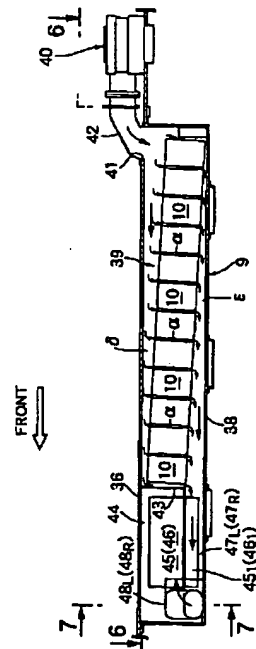
(74) 代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電気自動車におけるバッテリーおよび電気部品の冷却構造

(57) 【要約】

【課題】 バッテリーボックスの内部に収納したバッテリーおよび電気部品の両方を、共通の冷却ファンからの冷却風で効果的に冷却できるようにする。

【解決手段】 バッテリーボックス9の後部に複数のバッテリー10を収納するとともに、バッテリーボックス9の前面に設けた電気部品収納室44に電気部品45を収納する。冷却ファン40からバッテリーボックス9の後部に供給された冷却風は、バッテリー10の外周の第1冷却風通路39を低流速で通過しながら熱抵抗の大きいバッテリー10を冷却する。通路断面積の小さい第2冷却風通路47、が電気部品収納室44の下方に設けられており、電気部品45から下方に突出する冷却フィン45、が第2冷却風通路47、に臨んでいる。バッテリー10を冷却した冷却風は、前記第2冷却風通路47、を高流速で通過しながら熱抵抗の小さい電気部品45を冷却する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータ(5)に給電するバッテリー(10)と、モータ(5)あるいはバッテリー(10)に接続された電気部品(45, 46)とをバッテリーボックス(9)に収納し、冷却ファン(40)からの冷却風をバッテリーボックス(9)の内部に形成した冷却風通路(39, 47_L, 47_R)に供給してバッテリー(10)および電気部品(45, 46)を冷却する電気自動車において、

バッテリー(10)を冷却する第1冷却風通路(39)の通路断面積に対して、電気部品(45, 46)を冷却する第2冷却風通路(47_L, 47_R)の通路断面積を小さく設定したことを特徴とする、電気自動車におけるバッテリーおよび電気部品の冷却構造。

【請求項2】 第1冷却風通路(39)および第2冷却風通路(47_L, 47_R)をそれぞれ冷却風の流れ方向上流側および下流側に配置したことを特徴とする、請求項1に記載の電気自動車におけるバッテリーおよび電気部品の冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バッテリーボックスの内部に収納したバッテリーおよび電気部品を冷却ファンからの冷却風で冷却する電気自動車におけるバッテリーおよび電気部品の冷却構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、バッテリーをフロアパネルの下方に配置した電気自動車では、モータコントローラやPDU等の電気部品はモータルームや車室内に配置されており、バッテリーを冷却するための冷却ファンと電気部品を冷却するための冷却ファンとが別個に設けられていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述のようにバッテリーおよび電気部品を異なる場所に配置すると複数の冷却ファンが必要になるため、バッテリーボックスの内部にバッテリーおよび電気部品を搭載して共通の冷却ファンで一括して冷却することにより、冷却ファンの個数を削減することができる。

【0004】ところで、熱抵抗の大きい合成樹脂製の電槽を備えたバッテリーは冷却風の流速を高めても冷却効果はさほど向上せず、むしろ低流速の冷却風を全てのバッテリーに均一に作用させることが望ましい。一方、電気部品はバッテリーに比べて熱抵抗が遙に小さい金属製のケーシングや冷却フィンを備えているため、冷却風の風量はさほど必要としないが、流速の高い冷却風による冷却が効果的である。

【0005】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、バッテリーボックスの内部に収納したバッテリーおよび電気部品の両方を、共通の冷却ファンからの冷却風で効果的に冷却できるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載された発明は、モータに給電するバッテリーと、モータあるいはバッテリーに接続された電気部品とをバッテリーボックスに収納し、冷却ファンからの冷却風をバッテリーボックスの内部に形成した冷却風通路に供給してバッテリーおよび電気部品を冷却する電気自動車において、バッテリーを冷却する第1冷却風通路の通路断面積に対して、電気部品を冷却する第2冷却風通路の通路断面積を小さく設定したことを特徴とする。

【0007】上記構成によれば、冷却ファンから通路断面積が大きい第1冷却風通路に供給された冷却風は、その第1冷却風通路を低い流速で流れる間に熱抵抗の大きいバッテリーを効果的に冷却することができ、また冷却ファンから通路断面積が小さい第2冷却風通路に供給された冷却風は、その第2冷却風通路を高い流速で流れる間に熱抵抗の小さい電気部品を効果的に冷却することができる。このようにして、共通の冷却ファンを用いながら熱抵抗の異なるバッテリーおよび電気部品の冷却を両立させることができる。

【0008】また請求項2に記載された発明は、請求項1の構成に加えて、第1冷却風通路および第2冷却風通路をそれぞれ冷却風の流れ方向上流側および下流側に配置したことを特徴とする。

【0009】上記構成によれば、電気部品に比べて温度の許容範囲が狭いバッテリーを冷却風の流れ方向上流側に配置することにより、温度上昇していない新鮮な外気でバッテリーを確実に冷却することができる。電気部品にはバッテリーを冷却して温度上昇した冷却風が作用するが、電気部品はバッテリーに比べて温度の許容範囲が広いために支障はない。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0011】図1～図7は本発明の一実施例を示すもので、図1は電気自動車の全体側面図、図2は電気自動車の全体斜視図、図3はバッテリーボックスを取り外した状態での電気自動車の全体斜視図、図4は電気自動車の駆動系および制御系のブロック図、図5はバッテリーボックスの縦面断面図、図6は図5の6-6線断面図、図7は図5の7-7線断面図である。

【0012】図1～図3に示すように、左右の前輪 W_{FL} 、 W_{FR} および左右の後輪 W_{RL} 、 W_{RR} を備えた電気自動車Vは、車体前後方向に延びる左右一対のサイドフレーム 1_L 、 1_R と、車体左右方向に延びて両サイドフレーム 1_L 、 1_R を接続する前部クロスメンバ2および後部クロスメンバ3とから構成される車体フレーム4を備える。左右のサイドフレーム 1_L 、 1_R の前端間に搭載された走行用駆動源であるモータ5には減速機6および差動装置7が一体に設けられており、この差動装置7が

ら左右に延びるドライブシャフト8_L、8_Rが左右の前輪W_{FL}、W_{FR}にそれぞれ接続される。

【0013】車体フレーム4の下面には、上面が開放した浅いトレイ状のバッテリーボックス9が着脱自在に支持されており、このバッテリーボックス9の後半部にモータ5に給電するための24個のバッテリー10…が2列に搭載されるとともに、その前半部にモータ5、バッテリー10…、各種補機類等を制御するためのコントロールユニットと、コントロールユニットからの指令でモータ5の駆動および回生を制御するPDU（パワードライブユニット）とを含む電気部品45、46が、2つのブロックに分割されて搭載される。

【0014】次に、電気自動車Vの駆動系および制御系の概略構成を、図4に基づいて説明する。尚、図4において太い実線は高電圧・高電流ラインを、中間の太さの実線は高電圧・中低電流ラインを、細い実線は低電圧・低電流ラインを、矢印付きの破線は信号ラインをそれぞれ示している。

【0015】コントロールユニット11は、コンタクタボックス21と、ジャンクションボード22と、マネージングECU23（マネージング電子制御ユニット）と、モータECU24（モータ電子制御ユニット）と、オンボードチャージャ25と、ダウンバータ26と、エアコン用インバータ27とから構成される。

【0016】バッテリーボックス9に搭載されたバッテリー10…はNi-MHバッテリーよりなり、それらが24個直列に接続されて総電圧は288ボルトになる。バッテリーボックス9とモータ5との間には、コンタクタボックス21、ジャンクションボード22およびPDU12が動力線を介して直列に接続される。

【0017】バッテリー10…に連なるコンタクタボックス21には、イグニッションスイッチに連動して開閉するメインコンタクタ28と、メインコンタクタ28の開成時に突入電流により該メインコンタクタ28が損傷するのを防止するためのブリッチャージコンタクタ29およびブリッチャージ抵抗29aとが設けられる。ジャンクションボード22は、コンタクタボックス21およびPDU12間の動力線からオンボードチャージャ25、ダウンバータ26およびエアコン用インバータ27に配電する機能を有する。オンボードチャージャ25はバッテリー10…を充電するためのもので、外部の商用電源に接続されるプラグ30を備える。ダウンバータ26は電気自動車Vの各種補機類を駆動する12ボルトの補助バッテリー31を充電するためのもので、バッテリー10…の電圧を14.5ボルトに降圧して補助バッテリー31に供給する。エアコン用インバータ27はバッテリー10…の直流電流を交流電流に変換してエアコンのコンプレッサ32を駆動する。

【0018】マネージングECU23はメインコンタクタ28の開閉制御と、オンボードチャージャ25、ダウ

ンバータ26およびエアコン用インバータ27への電力供給と、バッテリー10…の残量信号の出力と、警報信号の出力とを司る。またモータECU24は、ブレーキ信号、セレクトポジション、アクセル開度およびモータ回転数に基づいてPDU12を制御することにより、モータ5が発生する駆動力および回生制動力を制御する。

【0019】次に、図5～図7に基づいてバッテリーボックス9の構造を説明する。

【0020】フロアパネル36の下面に沿って配置されたバッテリーボックス9の後部に24個のバッテリー10…が左右2列に搭載されており、前後に隣接するバッテリー10…間に冷却風が通過する複数の隙間α…が形成される。また右列のバッテリー10…の左端面および左列のバッテリー10…の右端面間には隙間βが形成され、右列のバッテリー10…の右端面およびバッテリーボックス9の右側壁37_R間、ならびに左列のバッテリー10…の左端面およびバッテリーボックス9の左側壁37_L間に、それぞれ隙間γが形成される。

【0021】図5から明らかなように、各列のバッテリー10…は、その前端側が後端側よりも高くなるように傾斜して配置されている。その結果、それらバッテリー10…の上面とフロアパネル36の下面との間には前方に向かって高さが減少する隙間δが形成され、またバッテリー10…の下面とバッテリーボックス9の底壁38の上面との間には前方に向かって高さが増加する隙間εが形成される。而して、バッテリーボックス9の後部に、バッテリー10…の周囲を囲む前記各隙間α、β、γ、δ、εによって冷却風が通過する第1冷却風通路39が形成される。

【0022】バッテリーボックス9よりも後方のフロアパネル36の上面に、例えばシロッコファンよりなる冷却ファン40が設けられる。冷却ファン40とバッテリーボックス9の後端部上面のフロアパネル36に形成した冷却風導入口41とが、前方に向けて拡開する冷却風導入口ダクト42によって接続される。従って、冷却ファン40によって吸入された外気は、冷却風導入口ダクト42および冷却風導入口41を経てバッテリーボックス9の内部に形成された第1冷却風通路39の後端部に供給される。

【0023】バッテリーボックス9に収納されたバッテリー10…の前半部に隔壁43によって電気部品収納室44が区画されており、この電気部品収納室44に2ブロックに分割された電気部品45、46が収納される。一方の電気部品45は例えば前記コンタクタボックス21、ジャンクションボード22、マネージングECU23モータECU24、ダウンバータ26およびエアコン用インバータ27から構成され、他方の電気部品46は例えば前記オンボードチャージャ25から構成される。

【0024】隔壁43の下部から前方に向かって左右一対の第2冷却風通路47_L、47_Rが形成されており、それら第2冷却風通路47_L、47_Rの前端に連なる左

右一対の冷却風排出ダクト48_l、48_rがバッテリーボックス9の左右の側壁37_l、37_rを貫通して外部に延出する。一方の電気部品45は左側の第2冷却風通路47_lの上壁に支持されており、その電気部品45から下方に延びる多数の冷却フィン45₁…が左側の第2冷却風通路47_lの内部に突出する。また他方の電気部品46は右側の第2冷却風通路47_rの上壁に支持されており、その電気部品46から下方に延びる多数の冷却フィン46₁…が右側の第2冷却風通路47_rの内部に突出する。

【0025】従って、第1冷却風通路39を通過した冷却風は左右の第2冷却風通路47_l、47_rを通過した後、左右の冷却風排出ダクト48_l、48_rからバッテリーボックス9の外部に排出される。左右の第2冷却風通路47_l、47_rの通路断面積の総和は、第1冷却風通路39の通路断面積よりも小さく設定されているため、第1冷却風通路39を通過する冷却風の流速（例えば、2m/sec）に比べて、第2冷却風通路47_l、47_rを通過する冷却風の流速（例えば、5m/sec）は大きくなる。

【0026】次に、前述の構成を備えた本発明の実施例の作用を説明する。

【0027】電気自動車Vの運転中に発熱するバッテリー10…および電気部品45、46を冷却すべく冷却ファン40を駆動すると、冷却風が冷却風導入ダクト42および冷却風導入口41から第1冷却風通路39の後端部に供給され、その第1冷却風通路39を冷却風が後から前に流れる間にバッテリー10…を冷却する。冷却風導入口41は第1冷却風通路39の後端上部に設けられており、また第2冷却風通路47_l、47_rは第1冷却風通路39の前端下部に連なっているため、第1冷却風通路39を後から前に流れる冷却風の大部分は、隣接するバッテリー10…間の複数の隙間 α …を上から下に通過しながら熱交換を行う。尚、冷却風の一部は前記隙間 α …を通過せずに、2列のバッテリー10…の中央部の隙間 β および左右両側部の隙間 γ 、 γ を通過して上から下に流通する。

【0028】これを更に詳しく説明すると、第1冷却風通路39の後端上部に供給された冷却風がバッテリー10…の上方の隙間 δ を前方に流れる過程で、その一部が隙間 α …を上から下に順次通過する。そしてバッテリー10…の下方の隙間 ε において合流した冷却風は該隙間 ε を第2冷却風通路47_l、47_rに向けて前方に流れることになる。このとき、バッテリー10…の上方の隙間 δ を前方に流れる冷却風の流量は、隙間 α …への冷却風の分岐により順次減少するが、その冷却風の流量の減少に対応するように前記隙間 δ の高さが前方に向けて減少しているため、その隙間 δ に沿う冷却風の流れをスムーズに行わせることができる。またバッテリー10…の下方の隙間 ε を前方に流れる冷却風の流量は、隙間 α …からの冷

却風の合流により順次増加するが、その冷却風の流量の増加に対応するように前記隙間 ε の高さが前方に向けて増加しているため、その隙間 ε に沿う冷却風の流れをスムーズに行わせることができる。

【0029】第1冷却風通路39を通過する間にバッテリー10…を冷却した冷却風は第2冷却風通路47_l、47_rに流入し、そこを前方に流れる間に電気部品45、46から下方に延びる冷却フィン45₁…、46₁…に接触して熱交換を行う。そして電気部品45、46の冷却を終えた冷却風は左右の冷却風排出ダクト48_l、48_rを経てバッテリーボックス9の外部に排出される。

【0030】ところで、第1冷却風通路39の通路断面積は第2冷却風通路47_l、47_rの通路断面積よりも大きいので、冷却風の流速は第1冷却風通路39において小さく、第2冷却風通路47_l、47_rにおいて大きくなる。従って、熱抵抗の大きい合成樹脂製の電槽を備えたバッテリー10…に低流速の冷却風を作用させて冷却効果を高めることができ、またバッテリー10…に比べて熱抵抗が小さい電気部品45、46の冷却フィン45₁…、46₁…に高流速の冷却風を作用させて冷却効果を高めることができる。このようにして第1冷却風通路39および第2冷却風通路47_l、47_rの通路断面積を異ならせることにより、共通の冷却ファン40を用いながら、熱抵抗の異なるバッテリー10…および電気部品45、46の冷却を両立させることができる。

【0031】またバッテリー10…を冷却する第1冷却風通路39を上流側に配置し、電気部品45、46を冷却する第2冷却風通路47_l、47_rを下流側に配置したので、温度の許容範囲が狭い（例えば、45℃以下）バッテリー10…を温度上昇していない新鮮な外気で確実に冷却することができる。電気部品45、46はバッテリー10…を冷却して若干温度上昇した冷却風により冷却されることになるが、電気部品45、46はバッテリー10…に比べて温度の許容範囲が広い（例えば、60℃以下）ために支障はない。

【0032】また冷却風が直接電気部品45、46に接触すると、冷却風に含まれる塵や水分によって電気部品45、46の信頼性や耐久性に悪影響が及ぶ可能性があるが、電気部品45、46から延びる冷却フィン45₁…、46₁…に冷却風を接触させ、電気部品45、46を電気部品収納室44に収納して冷却風に直接接触しないように構成したことにより、電気部品45、46の信頼性や耐久性を確保することができる。

【0033】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0034】例えば、実施例では電気部品45、46を2つのブロックに分割しているが、その分割のしかたは任意である。また実施例では電気部品45、46に設けた冷却フィン45₁…、46₁…だけに冷却風を作用さ

せているが、電気部品45、46全体を第2冷却風通路47_L、47_Rに配置することも可能である。

【0035】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された構成によれば、冷却ファンから通路断面積が大きい第1冷却風通路に供給された冷却風は、その第1冷却風通路を低い流速で流れる間に熱抵抗の大きいバッテリーを効果的に冷却することができ、また冷却ファンから通路断面積が小さい第2冷却風通路に供給された冷却風は、その第2冷却風通路を高い流速で流れる間に熱抵抗の小さい電気部品を効果的に冷却することができる。このようにして、共通の冷却ファンを用いながら熱抵抗の異なるバッテリーおよび電気部品の冷却を両立させることができる。

【0036】また請求項2に記載された発明によれば、電気部品に比べて温度の許容範囲が狭いバッテリーを冷却風の流れ方向上流側に配置することにより、温度上昇していない新鮮な外気でバッテリーを確実に冷却することができる。電気部品にはバッテリーを冷却して温度上昇した冷却風が作用するが、電気部品はバッテリーに比べて温度の許容範囲が広いために支障はない。

*20

*【図面の簡単な説明】

【図1】電気自動車の全体側面図

【図2】電気自動車の全体斜視図

【図3】バッテリーボックスを取り外した状態での電気自動車の全体斜視図

【図4】電気自動車の駆動系および制御系のブロック図

【図5】バッテリーボックスの縦断面図

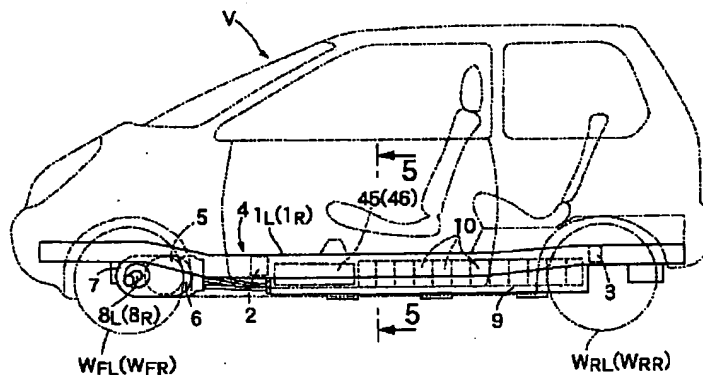
【図6】図5の6-6線断面図

【図7】図5の7-7線断面図

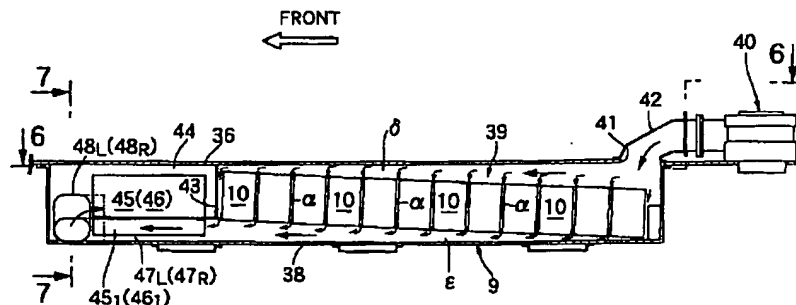
【符号の説明】

- | | |
|-----------------|----------------|
| 5 | モータ |
| 9 | バッテリーボックス |
| 10 | バッテリー |
| 39 | 第1冷却風通路（冷却風通路） |
| 40 | 冷却ファン |
| 45 | 電気部品 |
| 46 | 電気部品 |
| 47 _L | 第2冷却風通路（冷却風通路） |
| 47 _R | 第2冷却風通路（冷却風通路） |

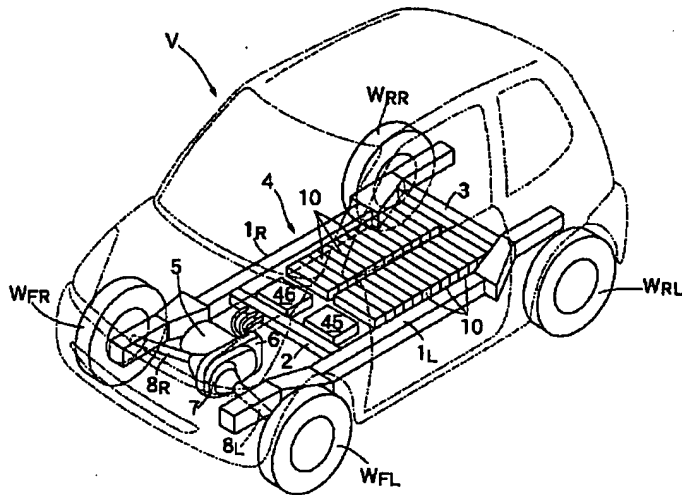
【図1】



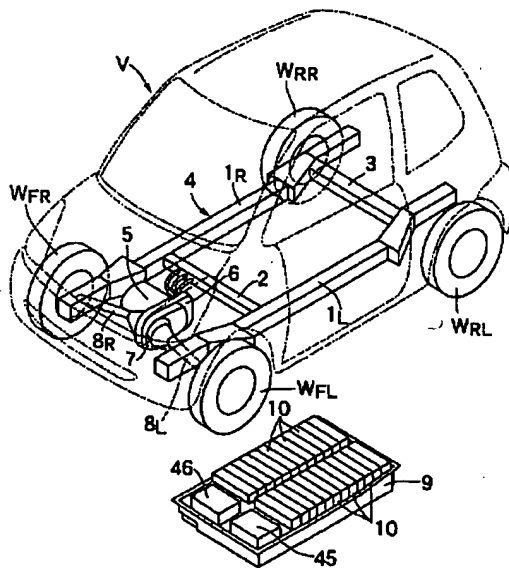
【図5】



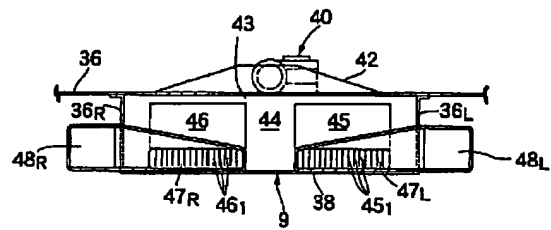
【図2】



【図3】



【図7】



[illegible]